

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09006983 A**(43) Date of publication of application: **10.01.97**

(51) Int. Cl.

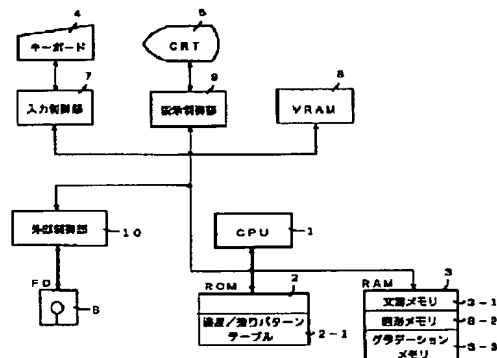
**G06T 11/80****G06T 1/00**(21) Application number: **07177973**(71) Applicant: **CASIO COMPUT CO LTD**(22) Date of filing: **22.06.95**(72) Inventor: **MAKINO TETSUJI**(54) **IMAGE PROCESSING METHOD**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To attain the gradation of an image with high reality by detecting the shape of the designated outermost part and attaining the gradation in the image in response to the detected shape of the outermost part.

**CONSTITUTION:** When the optional one is designated among various graphic data stored in a graphic memory 3-2, a CPU 1 calls the designated data out of the memory 3-2 and converts the data into the image data to write this in a VRAM 8. Then a shape of the outermost contour is designated for pointing out a range where the gradation is shown in the called image while this image is displayed. Thus the information on the outermost contour is registered in a gradation information memory 3-3. Then the gradation is shown in the image based on the contents of the memory 3-3. In other words, both image and gradation patterns are composed together and displayed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 6 9 8 3

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
G 0 6 T 11/80 G 0 6 F 15/62 3 2 2 B  
1/00 3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 6

F D

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-177973

(22) 出願日 平成7年(1995)6月22日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 牧野 哲司

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計  
算機株式会社羽村技術センター内

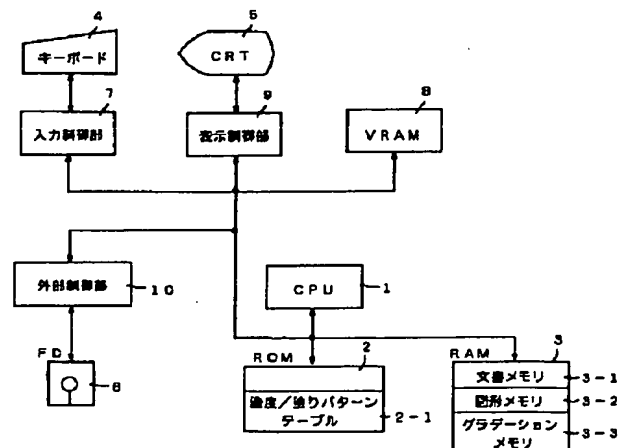
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【目的】 最外郭の形状や色調変化を任意に指定することでリアリティに富んだグラデーションを表現する。

【構成】 キーボード4から任意の画像を指定すると共に、この画像内にグラデーションを表現する範囲を指示するためにその最外郭の形状を任意に指定する。すると、CPU 1は指定された最外郭の形状を検出し、画像内に最外郭の形状に合ったグラデーションを表現し、表示出力させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、  
画像内にグラデーションを表現する範囲を指示するためにその最外郭の形状を任意に指定すると、指定された最外郭の形状を検出し、  
この検出結果に基づいて画像内に最外郭の形状に合ったグラデーションを表現するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】最外郭の形状が指定された際に、色調変化の境界を示す各内郭の形状を最外郭の形状に相似させることを特徴とする請求項（1）記載の画像処理方法。

【請求項3】任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、  
画像内の任意の位置を指定すると共にこの指定位置に対する色調と、この指定位置の色調から徐々に色調を変化させるための色調変化条件を任意に指定すると、その指定内容をそれぞれ検出し、  
この検出結果に基づいて前記指定位置の色調から指定された色調変化条件にしたがって色調を徐々に変化させてグラデーションを表現するようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】前記色調変化条件は色調を段階的に変化させる段階数であり、前記指定位置の色調から段階数分色調を徐々に変化させることを特徴とする請求項（3）記載の画像処理方法。

【請求項5】任意に指定された画像内に色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、  
画像内の第1の位置および第2の位置を任意に指定すると共に、この第1および第2の位置に対する色調を任意に指定すると、その指定内容をそれぞれ検出し、  
この検出結果に基づいて前記第1の位置と第2の位置の間の色が第1の位置と第2の位置の色調の中間色となるように段階的に色調を変化させるようにしたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】前記第1の位置と第2の位置の間の色調を段階的に変化させる段階数が指定された場合、この段階数に応じて前記中間色を段階的に変化させることを特徴とする請求項（5）記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】従来、画像処理装置において、任意に作成した画像をより立体的、写実的に表現する手法の1つ

2

としてグラデーション表現が知られている。この種のものは、画像内の任意の位置を指定すると、予め固定的に用意されているグラデーションパターンをその指定位置に重ね合わせるにより影付き画像等を表現するようにしている。ここで、グラデーションパターンは例えば、複数の円を同心状に配置し、各円間の色調を段階的に変化させたもので、画像内の指定位置にグラデーションパターンの中心点を合わせるにより画像の一部にグラデーションを表現するようにしている。

## 10 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、単に、同心円で色調を変化させるため、あたかも色紙の切り張り模様のような単紙な表現となると共に、その最外郭も円弧となるため、リアリティに乏しく、奥行き感、立体感を十分に表現できないという問題があった。この発明の課題は、最外郭の形状や色調変化を任意に指定することでリアリティに富んだグラデーションを表現できるようにすることである。

## 【0004】

20 【課題を解決するための手段およびその作用】第1の発明（請求項（1）記載の発明）の手段およびその作用は次の通りである。任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、画像内にグラデーションを表現する範囲を指示するためにその最外郭の形状を任意に指定すると、指定された最外郭の形状を検出し、この検出結果に基づいて画像内に最外郭の形状に合ったグラデーションを表現するようにした。なお、最外郭の形状が指定された際に、色調変化の境界を示す各内郭の形状を最外郭の形状に相似させるようにしてもよい。第2の発明（請求項  
30 （3）記載の発明）の手段およびその作用は次の通りである。任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、画像内の任意の位置を指定すると共にこの指定位置に対する色調と、この指定位置の色調から徐々に色調を変化させるための色調変化条件を任意に指定すると、その指定内容をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記指定位置の色調から指定された色調変化条件にしたがって色調を徐々に変化させてグラデーションを表現する。  
40 なお、前記色調変化条件は色調を段階的に変化させる段階数であり、前記指定位置の色調から段階数分色調を徐々に変化させるようにしてもよい。第3の発明（請求項（5）記載の発明）の手段およびその作用は次の通りである。任意に指定された画像内に色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す画像処理装置において、画像内の第1の位置および第2の位置を任意に指定すると共に、この第1および第2の位置に対する色調を任意に指定すると、その指定内容をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記第1の位置と第2の位置の間の色が第1  
50 の位置と第2の位置の色調の中間色となるように段階的

に色調を変化させる。なお、前記第1の位置と第2の位置間の色調を段階的に変化させる段階数が指定された場合、この段階数に応じて前記中間色を段階的に変化させるようにしてもよい。したがって、最外郭の形状や色調変化を任意に指定することでリアリティに富んだグラデーションを表現することができる。

#### 【0005】

【実施例】以下、図1～図8を参照して一実施例を説明する。図1は画像の内部にグラデーション表現を施す機能を備えた文書処理装置のブロック構成図である。CPU1はROM2、RAM3等に格納されている各種のプログラムにしたがってこの文書処理装置の全体動作を制御する中央演算処理装置であり、その周辺デバイスとしてCPU1にはキーボード4、CRT表示装置5、フロッピーディスク6が接続されており、それらの入出力動作を制御する。ここで、キーボード4から文書データが入力制御部7を介して入力されると、CPU1はこの文書データを取り込んで画像データに変換し、VRAM（ビデオRAM）8に書き込む。すると、表示制御部9はこのVRAM8をアクセスし、VRAM8から画像データを読み出してCRT表示装置5から表示出力させる。なお、CRT表示装置5はマルチカラー画像を表示する表示装置である。

【0006】ROM2は入出力制御用プログラム等、各種のプログラムを記憶する他、文書フォントデータを記憶するもので、本実施例においては特に後述する濃度／塗りパターンテーブル2-1（図2参照）を有している。RAM3は文書メモリ3-1、図形メモリ3-2、グラデーション情報メモリ3-3等を有する構成で、文書メモリ3-1は入力作成された文書データやフロッピーディスク6から外部制御部10を介してロードされた文書データを記憶するテキストメモリであり、図形メモリ3-2は入力作成された図形データやフロッピーディスク6から外部制御部10を介してロードされた図形データを記憶する。ここで、文書メモリ3-1、図形メモリ3-2の内容は画像データに変換されてVRAM8に書き込まれ、表示出力される。グラデーション情報メモリ3-3は任意に指定された画像内に、濃度を徐々に変化させてグラデーション表現を施すためのデータを記憶するもので、後述する構成（図3参照）となっている。

【0007】次に、任意に指定された画像内にグラデーション表現を施す際の動作を図4および図5に示すフローチャートにしたがって説明する。まず、図形メモリ3-2内に格納されている各種の図形データの中から任意の図形を指定すると、CPU1は図形メモリ3-2から当該図形データを呼び出して画像データに変換しVRAM8に書き込む（ステップA1）。これによって呼び出された画像が表示出力されている状態において、この画像内にグラデーションを表現する範囲を指示するためにその最外郭の形状を任意に指定すると、この最外郭情報

をグラデーション情報メモリ3-3に登録する処理が行われる（ステップA2）。

【0008】図5はこの最外郭処理を示したフローチャートである。いま、図6に示すような画像が表示出力されている状態において、図中点線で囲んだ画像の一部にグラデーションを施して陰影を表現するものとする。ここで、画像内に陰影を表現する範囲を指示するためにその最外郭の形状を複数のベジェール曲線によって定義する。まず、図7に示すように第1のベジェール曲線の支点座標PS1をポイント指定すると共に（ステップB1）、終点座標PE1をポイント指定する（ステップB2）。そして、ベジェール曲線の制御点となる第1の中間点PC1（1）、PC1（2）をポイント指定する（ステップB3、B4）。すると、CPU1はこれらの座標列データを第1のベジェール曲線データとしてグラデーション情報メモリ3-3に書き込む（ステップB5）。

【0009】そして、最外郭の指定が閉曲線となったかを調べるが（ステップB6）、いま、最外郭の一部を指定した場合であるからステップB1に戻り、以下、閉曲線となるまでベジェール曲線を順次指定してゆく。ここで、始点PS2、終点PE2、中間点PC2（1）、PC2（2）を指定すると（ステップB1～B4）、これらの座標列データは第2のベジェール曲線データとしてグラデーション情報メモリ3-3に書き込まれる（ステップB5）。これによって最外郭指定が閉曲線となるため、このフローから抜け、図4のステップA3に進む。

【0010】このステップA3では階調中心点処理が行われる。すなわち、最外郭内の任意の1点を階調中心点としてポイント指定すると、CPU1はその座標点を取り込んでグラデーション情報メモリ3-3に書き込む。ここで、階調中心点とはこの点を基準として濃度を徐々に変化させるための基準点であり、最外郭内であることを条件に任意の点を階調中心点として指定可能である。

【0011】次に、分割数、最外郭濃度、最内郭濃度を指定すると、CPU1はこれらの指定データをグラデーション情報メモリ3-3に書き込む（ステップA4）。ここで、分割数とは濃度を段階的に変化させる段階数であり、最内郭の濃度から最外郭の濃度までの中間濃度を段階数に応じて段階的に変化させる。その際、最外郭濃度や最内郭濃度の指定の仕方によっては、「濃く→淡く」あるいは「淡く→濃く」のように中間濃度を最内郭から最外郭に向かって段階的に変化させる。そのため、CPU1は濃度／塗りパターンテーブル2-1を参照し、段階数に応じて中間濃度をそれぞれ決定し、グラデーション情報メモリ3-3に書き込む（ステップA5）。

【0012】ここで、濃度／塗りパターンテーブル2-1は図2に示すように濃度別に塗りパターンを記憶するテーブル構成であり、濃度は（1）～（n）の整数によ

10

20

30

40

50

って定義され、その値が大きい程、高濃度となる。塗りパターンは散点状のパターンで、濃度に応じて散点密度が異なる構成となっている。CPU1は濃度/塗りパターンテーブル2-1を参照し、段階数に応じて中間濃度をそれぞれ決定する際に、最外郭濃度と最内郭濃度を比較し、最内郭から最外郭に向かって「濃く→薄い」あるいは「薄い→濃い」の何れであるかを判別する。そして、各濃度の差分値（絶対値）を算出し、この差分値を「分割数-1」の値で除算し、その結果を端数処理（小数点以下切り捨て）して整数値を求める。つまり、「高濃度-低濃度÷（分割数-1）≒整数」を求め、この整数値に低濃度の値を加算して第1の中間濃度を求め、更に、この第1の中間濃度上記整数値を加算して第2の中間濃度を求める演算処理を「分割数-2」の値分繰り返す。

【0013】例えば、最外郭濃度が「3」、最内郭濃度が「9」で、分割数が「4」であれば、 $9-3 \div (4-1) = 2$ を求め、この整数値「2」を最外郭濃度「3」に加算して第1の中間濃度「5」を求め、この第1の中間濃度「5」に上記整数値「2」を加算して第2の中間濃度「7」を求める。この場合、中間濃度の算出は「分割数-2」、つまり2回繰り返される。これによって最内郭から最外郭に向かって濃度は「3」、「5」、

「7」、「9」の4段階に変化するため、この場合、濃度間隔は等間隔となる。一方、最外郭濃度が「3」、最内郭濃度が「11」で、分割数が「4」であれば、「 $11-3 \div (4-1) = 2.666\cdots$ 」となり、第1中間濃度は「5」、第2中間濃度は「7」となるため、濃度は「3」、「5」、「7」、「11」の4段階に変化し、等間隔とはならないが、この場合、端数処理（小数点以下を四捨五入）し、小数第1位の値をも考慮して中間濃度を決定するようにすれば、中間濃度をバランス良く決定することが可能となる。つまり、「高濃度-低濃度÷（分割数-1）」の演算により、「2.7」を求め、これを最外郭濃度「3」に加算して第1の中間濃度「5.7≒6」を求め、この値に「2.7」を加算して「8.7≒9」を求めて第2の中間濃度とすれば、濃度は「3」、「6」、「9」、「11」となり、上述の「3」、「5」、「7」、「11」よりもバランス良い濃度変化となる。

【0014】このようにして中間濃度を決定すると、階調中心点から最外郭の要素点までの線分を算出する（ステップA6）。すなわち、図7に示すように、階調中心点から放射状に第1のベジェール曲線の始点PS1、終点PE1、中間点PC1（1）、PC1（2）をそれぞれ仮想的に結ぶ線分を求める。同様に階調中心点から放射状に第2のベジェール曲線の始点PS2、終点PE2、中間点PC2（1）、PC2（2）をそれぞれ仮想的に結ぶ線分を求める。そして、各線分のうち、最初の線分、例えば第1のベジェール曲線の始点を結ぶ線分を

指定し、この線分上に分割数に応じて均等分割する分割点を算出する（ステップA7）。そして、次の線分があるかを調べ（ステップA8）、有れば、ステップA7に戻り、次の線分を指定して分割点算出処理を行う。

【0015】これによって、全ての線分に対して分割点算出処理が終ると、CPU1は各線分上の分割点を内郭の要素点（ベジェール曲線の要素点）として決定し、グラデーション情報メモリ3-3に書き込む（ステップA9）。つまり、CPU1は先ず、最外郭を構成する第1のベジェール曲線の各要素点PS1、PE1、PC1

（1）、PC1（2）を結ぶ線分上において、階調中心点に最も近い各分割点を抽出し、この抽出点を最内郭を構成する第1のベジェール曲線の要素点として決定し、グラデーション情報メモリ3-3に書き込む。同様に、最外郭の第2のベジェール曲線に対応する分割点に基づいて最内郭の第2のベジェール曲線の要素点を決定し、グラデーション情報メモリ3-3に書き込む。次に、最外郭の第1のベジェール曲線の各要素点を結ぶ線分上において、階調中心点から2番目に近い各分割点を抽出し、この抽出点を2番目の内郭を構成する第1のベジェール曲線の要素点として決定し、グラデーション情報メモリ3-3に書き込む。同様に、2番目の内郭を構成する第2のベジェール曲線の要素点をグラデーション情報メモリ3-3に書き込む。

【0016】以下、「分割数-2」の値分、上述の動作を繰り返すために、ステップA10からステップA9に戻る。これによって決定された各内郭のパターン形状は、図7に示すように、使用者が予め任意に指定した最外郭のパターン形状と相似するものとなる。そして、CPU1はグラデーション情報メモリ3-3内の総データバイト数を求めてグラデーション情報メモリ3-3の先頭エリアに書き込むと共に、塗り種が任意に指定されると、それをグラデーション情報メモリ3-3に書き込む（ステップA11）。

【0017】このようにして作成されたグラデーション情報メモリ3-3の内容は図3に示す如くとなる。すなわち、その先頭エリアには総データバイト数が記憶される。次のエリアには塗り種、つまり、グラデーションをカラーで表現するか、白黒で表現するかを示す塗り種を記憶する。更に、次のエリアには、グラデーションの範囲を指示する最外郭情報が記憶される。ここで、最外郭情報は最外郭パターンを構成する第1のベジェール曲線、第2のベジェール曲線の始点、終点、中間点座標と、最外郭の濃度を示すデータとから成る。次のエリアには、階調中心点の座標データが記憶される。更に、次のエリアには、分割数（色調変化段階数）が記憶される。続いて、次のエリアには最内郭情報が記憶される。ここで、最内郭情報は最内郭パターンを構成する第1および第2のベジェール曲線の各要素点と、最内郭濃度を示すデータとから成る。更に、次のエリアには中間の内

郭情報を記憶する。この中間内郭情報も最内郭情報と同様である。なお、中間の内郭が複数存在する場合には、その数だけグラデーション情報メモリ 3-3 の次のエリアにその情報が順次記憶される。

【0018】次に、ステップ A 1 2 に進み、グラデーション情報メモリ 3-3 の内容に基づいてグラデーション表現を画像内に施す。つまり、画像パターンとグラデーションパターンとを合成し、表示出力させるが、この場合、CPU 1 は最内郭パターンを展開し、その濃度に応じた塗りパターンを濃度／塗りパターンテーブル 2-1 から読み出して最内郭パターンの内部をこの塗りパターンで塗り潰す。次に、中間の内郭パターンを展開し、そのパターンの内部を濃度に応じた塗りパターンで塗り潰す。以下、同様の処理を最外郭パターンまで繰り返すことにより、図 8 に示す如く、画像の一部に陰影を表現したグラデーションが施される。

【0019】以上のように本実施例においては、画像内にグラデーションを表現する範囲を指示するためにその最外郭を任意に指定すると、その最外郭の形状に合ったグラデーションを表現することができるので、従来のように最外郭が円弧等、固定的な形状とはならず、実際の陰影に近いグラデーション表現が可能となる。また、最外郭の形状を任意に指定すると、濃度を段階的に変化させる分割数に応じて自動生成された最内郭や中間内郭の形状も最外郭の形状に相似したものとなるため、更にリアリティに富んだものとなる。また、濃度を段階的に変化させる分割数を任意に指定すると、この分割数に応じて自動生成された各内郭毎に濃度を段階的に変化させることができるので、従来のように固定パターンに比べ、使用者の要望に応じた濃度変化を表現することが可能となる。更に、最外郭の濃度と、最内郭の濃度を任意に指定すると、分割数に応じて自動生成された中間内郭の濃度をそれらの中間濃度に自動設定されるので、従来の固定パターンに比べ、更に使用者の要望に応じた濃度変化を実現することが可能となる。

【0020】なお、上記実施例は濃度変化によって陰影を表現するようにしたが、濃度に限らず、色彩変化であってもよく、また、色調を段階的に変化する場合に限らず、無段階に変化させれば、“ぼかし”模様を表現することもできる。また、上記実施例は最外郭をベジエール曲線で指定するようにしたが、直線、円弧、それらの組み合わせによって任意に指定するようにしてもよく、更に最外郭は閉曲線に限らず、画像の一部を併用するようにしてもよい。この場合、画像の輪郭を検出し、この輪郭をグラデーション表現の範囲を指示する最外郭とすれば

よい。また、上記実施例はグラデーションを施す画像として図形を例に挙げたが白抜き幅文字等であってもよい。また、上記実施例は色調変化条件として色調を段階的に変化させる分割数を示したが、色どりを指定するようにしてもよい。

#### 【0021】

【発明の効果】この発明によれば、任意に指定された画像内に、色調を徐々に変化させてグラデーション表現を施す場合において、最外郭の形状や色調変化を任意に指定することでリアリティに富んだグラデーションを表現することができる。したがって、従来のように最外郭の形状が円弧等、固定的な形状とはならず実際の陰影に近いグラデーション表現が可能となり、また従来のような固定パターンに比べて使用者の要望に応じた色調変化を実現することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】画像の内部にグラデーション表現を施す機能を備えた文書処理装置のブロック構成図。

【図 2】濃度／塗りパターンテーブル 2-1 の内容を示した図。

【図 3】グラデーション情報メモリ 3-3 の内容を示した図。

【図 4】画像内にグラデーション表現を施す際の動作を示したフローチャート。

【図 5】図 4 のステップ A 2（最外郭処理）を示したフローチャート。

【図 6】グラデーション処理の対象として任意に指定された画像を示した図。

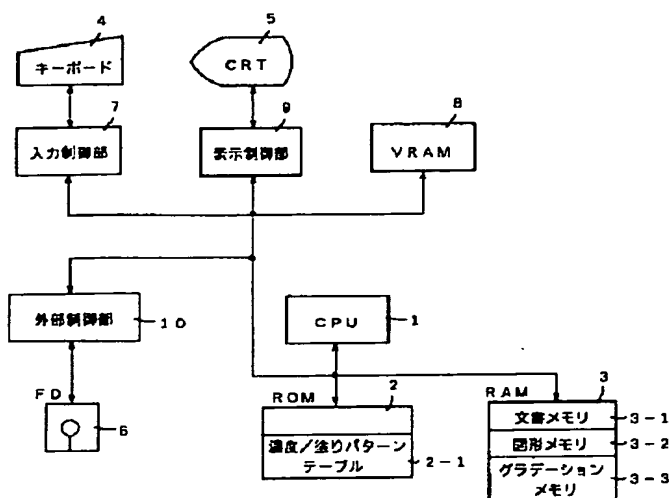
【図 7】最外郭の形状を任意に指定する際に、その指定内容を具体的に示した図。

【図 8】画像内の一部にグラデーション表現を施した状態を具体的に示した図。

#### 【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 ROM
- 2-1 濃度／塗りパターンテーブル
- 3 RAM
- 3-2 図形メモリ
- 3-3 グラデーション情報メモリ
- 4 キーボード
- 5 CRT 表示操作
- 7 入力制御部
- 8 VRAM
- 9 表示制御部

【図1】

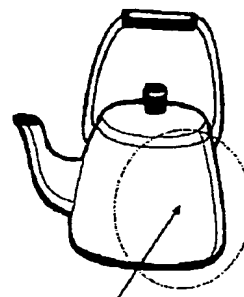


【図2】

温度/塗りパターンテーブル

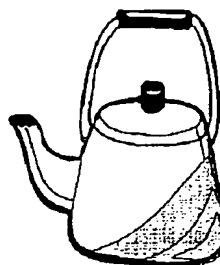
温度 (1)	塗りパターン (1)
温度 (2)	塗りパターン (2)
...	...
温度 (n)	塗りパターン (n)

【図6】



この部分に色をつける

【図8】

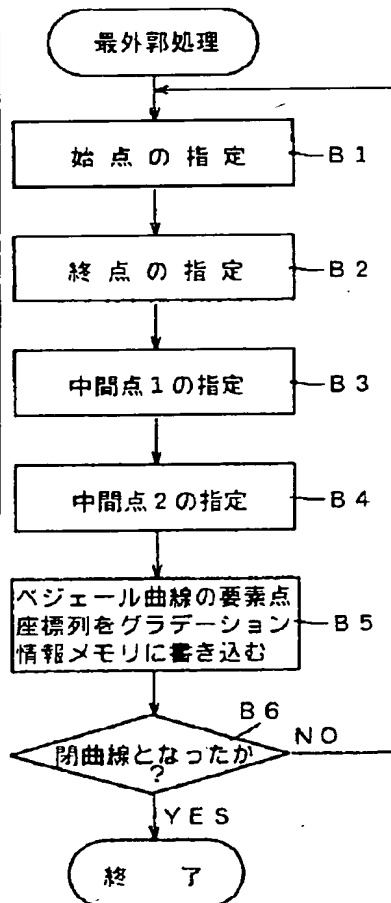


【図3】

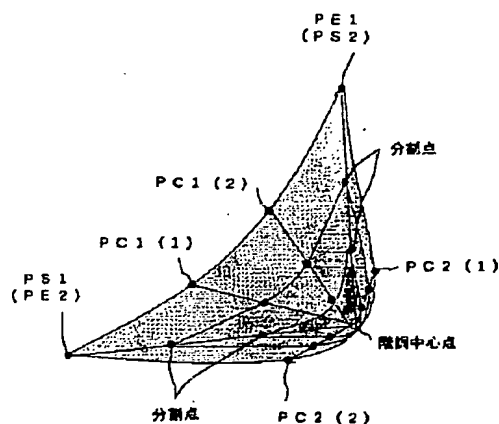
グラデーション情報メモリ

総データバイト数
塗り種
最外郭情報 第1のベジエール曲線の要素点座標列 第2のベジエール曲線の要素点座標列 温度データ
階調中心点座標
グラデーション分割数
品内情報 第1のベジエール曲線の要素点座標列 第2のベジエール曲線の要素点座標列 温度データ
中肉内郭情報 第1のベジエール曲線の要素点座標列 第2のベジエール曲線の要素点座標列 温度データ

【図5】



【図7】





【図4】

